

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC781 U.S. PTO
10/004641
12/06/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年12月 5日

出願番号

Application Number:

特願2000-369664

出願人

Applicant(s):

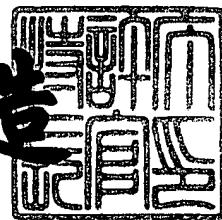
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3097464

61830/01R00542/US/EOF

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J03270

【提出日】 平成12年12月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 西川 昌之

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075557

【弁理士】

【フリガナ】 サキヨウ

【氏名又は名称】 西教 圭一郎

【電話番号】 06-6268-1171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006560

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報信号が光学的に記録される光透過層を有する記録媒体用の光ピックアップ装置において、

光を出射する光源と、

前記光源から出射された光を前記情報記録媒体上に集光させる対物レンズと、

前記対物レンズを光軸方向に平行な第1の方向に移動させるフォーカシング駆動手段と、

光軸と垂直な第2の方向に移動させるトラッキング駆動手段と、

前記光源と前記対物レンズとの間に配置され、複数のレンズを有し、各レンズが個別に光軸に沿って変位可能なレンズアセンブリと、

前記光透過層の厚さおよび光学系の各光学面で発生する球面収差を減少させるようにレンズアセンブリの各レンズを個別に光軸に沿って変位させる駆動手段とを含むことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 記録媒体の軸線を含む平面内で、その軸線に平行な光軸を有するレンズアセンブリの前記複数のレンズのうちの第1レンズと、

光軸上で第1レンズよりも光源よりも配置される光反射手段と、

前記光反射手段よりも光源よりも配置される前記レンズアセンブリのレンズのうちの第2レンズとを含むことを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 対物レンズに設けられ、光軸まわりに巻回される第1ボイスコイルと、

レンズアセンブリの第1レンズに設けられ、光軸まわりに巻回される第2ボイスコイルと、

第1および第2ボイスコイルの外方に配置され、光軸に垂直な方向に磁極を有する一対の永久磁石片と、

第1ボイスコイルの電流を変化してフォーカシングを行うフォーカシング駆動手段と、

第2ボイスコイルに電流を与えて記録媒体の種類に対応した位置決めを行う第1駆動手段と、

第2レンズを光軸に沿って駆動し、記録媒体の種類に対応した位置決めを行う第2駆動手段とを含むことを特徴とする請求項1または2記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 第1駆動手段によって駆動される第1レンズの移動量と、第2駆動手段によって駆動される第2レンズの移動量とが、異なることを特徴とする請求項3記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 第1駆動手段によって駆動される第1レンズの移動量が、第2駆動手段によって駆動される第2レンズの移動量よりも小さいことを特徴とする請求項4記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 第1レンズを支持する第1支持体と、
第2レンズを支持する第2支持体とをさらに含み、
第1および第2支持体の少なくともいずれか一方は、
光軸に垂直な方向に延びる弾性材料からなる第1支持部材と、
第1支持部材から光軸方向に間隔をあけて平行に設けられる弾性材料からなる第2支持部材とを含むことを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】 第1支持部材と第2支持部材との光軸方向離間距離の略中央部に、第1レンズまたは第2レンズのいずれか一方の重心が配置されることを特徴とする請求項6記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクのような光学記録媒体に対して、情報信号の記録または再生を行う光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

映像音声情報やコンピュータのデータを保存するための記録媒体として、光学

記録媒体が使用されている。光学記録媒体の一種であり広汎に用いられているデジタル光ディスクとして、コンパクトディスク（CD）がある。CDは、直径：12cmまたは8cm、情報面を保護する保護層の厚み：1.2mmであり、記録または再生に使用されている対物レンズの開口数（以後、NAと略称する）：0.45、光源の波長：780nmである。CDよりも記録密度が高く、また記憶容量の大容量化が実現されたデジタル光ディスクとして、デジタルバーサタイルディスク（DVD）がある。DVDは、直径：12cm、情報面を保護する保護層の厚み：0.6mmであり、記録または再生に使用されている対物レンズのNA：0.6、光源の波長：650nmである。

【0003】

情報技術の進展にともない取扱う情報量が増大する傾向にあるので、これらCDおよびDVDをさらに上回る高い記録密度および大きい記憶容量を備えたデジタル光ディスクが、求められるようになっている。デジタル光ディスクの記録密度を高くする方法としては、対物レンズのNAを大きくすること、また光源の波長を短くすることによって、対物レンズが集光する光のスポット径を小径化することが有効である。

【0004】

しかしながら、対物レンズのNAを大きくすると、球面収差がNAの4乗に比例して大きくなる。またデジタル光ディスクの保護層の厚みに規定値からの誤差がある場合も球面収差が変化する。球面収差が大きく生じると、記録再生が不能となるので、保護層の厚みの製造許容値および光学系の製造許容値が狭くなる。そこで、保護層の厚みを0.1mmと薄くし、対物レンズとデジタル光ディスクとの傾斜に基づく収差を抑制することによって、収差の影響を小さくし、高いNAの対物レンズと短い波長の光源とを用いて、記録密度の高いデジタル光ディスクの記録または再生を行うことが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このような提案を実現する先行技術は、特開2000-11402公報に開示されている。この先行技術は、光源と対物レンズとの間に光学素子を設け、光学

素子を光軸方向に移動させることによって、デジタル光ディスクの保護層の厚みの製造誤差に起因する球面収差を補償し、大きいNAを有する対物レンズを用いて高記録密度デジタル光ディスクの記録または再生を行う。この先行技術では、光学素子を移動させることによって、デジタル光ディスクの保護層の厚みの規定値に対する誤差が、 $10 \mu\text{m}$ 程度の場合において発生する球面収差を補償する。この先行技術において、CDおよびDVDに記録または再生をしようとする場合、デジタル光ディスクの種類によって異なる保護層の厚みの差に基づく球面収差を、光学素子を光軸方向に移動することによって補償しなければならない。

【0006】

CDと高記録密度デジタル光ディスクとの保護層の厚みの差は、 $1100 \mu\text{m}$ であり、またDVDと高記録密度デジタル光ディスクとの保護層の厚みの差は、 $500 \mu\text{m}$ である。したがって、保護層の厚みの差に基づく球面収差を補償するには、光学素子の移動量を大きくしなければならならない。球面収差を補償するために光学素子を移動させる移動量が大きくなると、光学素子の傾斜、光軸ずれおよび位置決め精度の確保が困難になるなどの問題があり、また位置決めまでの所要時間が長くなり利便性が悪くなる。すなわち、この先行技術は、大きなNAを有する対物レンズを用いて、保護層の厚みが 0.1 mm と薄い高記録密度デジタル光ディスクの記録または再生を行うための専用技術であり、現在までに大量に流通し、資産として存在するCDおよびDVDの記録再生を行うことができないという問題がある。

【0007】

この問題を解決する先行技術は、特開平11-120587公報に開示されている。この先行技術は、保護層の厚みが 0.1 mm の高記録密度デジタル光ディスクに記録または再生を行う大きいNAの対物レンズを備える光学系と、CDおよびDVDに記録または再生を行う小さいNAの対物レンズを備える光学系との2つの光学系を有する。2つの光学系を有することによって、部品点数が多くなるので、装置が大型化し製造コストが高くなるという問題がある。また、CDおよびDVD用の低NA対物レンズと高記録密度デジタル光ディスク用の高NA対物レンズとを、1つのアクチュエータに搭載するので、アクチュエータの可動部

の重量が大きくなる。このことによって、対物レンズを駆動させるために大きな推力が必要となり、高速駆動が困難になるとともに、省電力化の妨げになるという問題がある。

【0008】

本発明の目的は、大きい開口数の対物レンズを有する1つの光学系において、記録媒体の厚みの製造誤差に基づく球面収差と、種類が異なることによる厚み方向の記録面の位置の差に基づく球面収差との両方を補償することができ、異なる複数種類の記録媒体の記録または再生をすることができる光ピックアップ装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、情報信号が光学的に記録される光透過層を有する記録媒体用の光ピックアップ装置において、

光を出射する光源と、

前記光源から出射された光を前記情報記録媒体上に集光させる対物レンズと、

前記対物レンズを光軸方向に平行な第1の方向に移動させるフォーカシング駆動手段と、

光軸と垂直な第2の方向に移動させるトラッキング駆動手段と、

前記光源と前記対物レンズとの間に配置され、複数のレンズを有し、各レンズが個別に光軸に沿って変位可能なレンズアセンブリと、

前記光透過層の厚さおよび光学系の各光学面で発生する球面収差を減少させるようにレンズアセンブリの各レンズを個別に光軸に沿って変位させる駆動手段とを含むことを特徴とする光ピックアップ装置である。

【0010】

本発明に従えば、レンズアセンブリの各レンズの移動距離を小さくすることができるので、位置決め精度を向上することが可能である。また、各レンズを同時に駆動することができるので、位置決めまでの時間を短くすることが可能である。

【0011】

また本発明は、記録媒体の軸線を含む平面内で、その軸線に平行な光軸を有するレンズアセンブリの前記複数のレンズのうちの第1レンズと、
光軸上で第1レンズよりも光源により配置される光反射手段と、
前記光反射手段よりも光源により配置される前記レンズアセンブリのレンズのうちの第2レンズとを含むことを特徴とする。

【0012】

本発明に従えば、第1レンズは、記録媒体の回転軸線に沿う方向にある第1光軸に沿って移動し、第2レンズは、光反射手段によって光軸の方向が変更されて第1光軸と交差する第2光軸に沿って移動する。このことによって、対物レンズの光軸方向に対して直列にレンズアセンブリの第1および第2レンズの移動範囲を大きく設ける必要がなくなるので、第1レンズと第2レンズとを装置内に収納する場所の取合いの問題を解決することができ、装置の全体構成を薄型化することができる。

【0013】

また本発明は、対物レンズに設けられ、光軸まわりに巻回される第1ボイスコイルと、

レンズアセンブリの第1レンズに設けられ、光軸まわりに巻回される第2ボイスコイルと、

第1および第2ボイスコイルの外方に配置され、光軸に垂直な方向に磁極を有する一対の永久磁石片と、

第1ボイスコイルの電流を変化してフォーカシングを行うフォーカシング駆動手段と、

第2ボイスコイルに電流を与えて記録媒体の種類に対応した位置決めを行う第1駆動手段と、

第2レンズを光軸に沿って駆動し、記録媒体の種類に対応した位置決めを行う第2駆動手段とを含むことを特徴とする光ピックアップ装置である。

【0014】

本発明に従えば、永久磁石片は、第1ボイスコイルと第2ボイスコイルとの外方に配置され、フォーカシング駆動手段と第1駆動手段とによって共用されるの

で、永久磁石片およびヨークなどの部品点数を少なくすることができる。このことによって、装置全体を小型軽量化できるとともに、組立てを容易にし、低消費電力および製造コスト低減を実現することができる。

【0015】

また本発明は、第1駆動手段によって駆動される第1レンズの移動量と、第2駆動手段によって駆動される第2レンズの移動量とが、異なることを特徴とする光ピックアップ装置である。

【0016】

本発明に従えば、第1レンズと第2レンズとの移動量が異なるので、種類の異なる記録媒体の記録または再生を行うとき、保護層の厚みの差によって発生する球面収差を、移動量が大きい方のレンズによって補償し、保護層の厚みの製造誤差に基づいて発生する球面収差を、移動量が小さい方のレンズで補償することができる。また、移動量が小さい方のレンズは、高速で駆動することができるので、1枚の記録媒体内において存在する保護層の厚みの製造誤差に基づく球面収差を高速で補償し、信号の劣化を抑制することができる。

【0017】

また本発明は、第1駆動手段によって駆動される第1レンズの移動量が、第2駆動手段によって駆動される第2レンズの移動量よりも小さいことを特徴とする光ピックアップ装置である。

【0018】

本発明に従えば、第1レンズの移動量が、第2レンズの移動量よりも小さいので、移動量が小さい第1レンズを収納許容空間の小さな対物レンズの近傍に収納することができる。このことによって、装置全体を薄くすることが可能となり、装置使用者の利便性が向上する。

【0019】

また本発明は、第1レンズを支持する第1支持体と、
第2レンズを支持する第2支持体とをさらに含み、
第1および第2支持体の少なくともいずれか一方は、
光軸に垂直な方向に延びる弾性材料からなる第1支持部材と、

第1支持部材から光軸方向に間隔をあけて平行に設けられる弾性材料からなる
第2支持部材とを含むことを特徴とする光ピックアップ装置である。

【0020】

本発明に従えば、第1または第2レンズは、光軸方向に間隔をあけて互いに平行に設けられる第1および第2支持部材によって支持されるので、第1または第2レンズを光軸方向に移動するとき、光軸に対する傾斜の発生を防止することができる。

【0021】

また本発明は、第1支持部材と第2支持部材との光軸方向離間距離の略中央部に、第1レンズまたは第2レンズのいずれか一方の重心が配置されることを特徴とする光ピックアップ装置である。

【0022】

本発明に従えば、第1レンズまたは第2レンズのいずれか一方の重心が、第1支持部材と第2支持部材との光軸方向離間距離の略中央部に配置されるので、第1または第2レンズが、光軸に垂直な方向に移動するとき、駆動の推力が加わっても安定な状態を保つことができる。このことによって、レンズアセンブリの第1レンズまたは第2レンズが、光軸に垂直な移動するとき、光軸に垂直な方向の軸線まわりに角変位する共振モードの発生を防止することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の実施の一形態である光ピックアップ装置1の構成を簡略化して示す断面図であり、図2は光ピックアップ装置1に含まれるフォーカシング駆動手段11およびトラッキング駆動手段12の構成を簡略化して示す平面図であり、図3は図2の側面図である。

【0024】

光ピックアップ装置1は、記録媒体2をその軸線まわりに回転駆動し、光源3からの光をフォーカシング用およびトラッキング用の対物レンズ4を介して記録媒体2の記録面に導き、記録面からの反射光を、対物レンズ4を介して光源3に近接して配置されて受光する受光素子5と、光源3と対物レンズ4との間に介在

され、複数のレンズを有し、各レンズが個別的に光軸に沿って変位可能であるレンズアセンブリ6と、記録媒体2の光透過層の厚さおよび光学系の各光学面で発生する球面収差を減少させるように、レンズアセンブリ6の各レンズを個別的に光軸に沿って移動するレンズ駆動手段7とを含む。

【0025】

フォーカシング用およびトラッキング用の対物レンズ4は、記録媒体2に臨む側に配置される第1対物レンズ13と、第1対物レンズ13よりも光源3よりも配置される第2対物レンズ14とを含む。第1対物レンズ13と第2対物レンズ14との間にはスペーサ15が介在し、スペーサ15は、第1対物レンズ13と第2対物レンズ14との間隔を予め定められた値に保持する。対物レンズ4の外方には、第1保持部材16が設けられる。第1保持部材16には、光源3からの光が通過するための貫通孔17が形成される。第2対物レンズ14が、貫通孔17に挿入され、第1保持部材16の記録媒体2よりの内周面に形成される段差部18に固定されることによって、対物レンズ4は第1保持部材16に保持される。

【0026】

第1保持部材16には、記録媒体2の軸線を含む平面内で、その軸線に平行な第1光軸19まわりに第1ボイスコイル20が巻回され、第1ボイスコイル20の外方には、第1光軸19に垂直な方向に着磁された一対の永久磁石片21a, 21bが対向して配置される。フォーカシング駆動手段11は、一対のヨーク22a, 22bと、中継基板23と、第1～第4ばね部材24, 25, 26, 27と、プリント基板28とを含む。フォーカシング駆動手段11は、前記第1ボイスコイル20および前記永久磁石片21a, 21bを用いて対物レンズ4を、第1光軸19方向に平行な第1の方向に駆動し、フォーカシングを行う。

【0027】

一対のヨーク22a, 22bは、永久磁石片21a, 21bのさらに外方に設けられ、一方のヨーク22aには、外方に中継基板23が設けられる。第1および第2ばね部材24, 25は、第1対物レンズ13の光源3よりに対向して設けられ、第1光軸19に垂直な方向、かつ対向して配置される前記一対の永久磁石

片21a, 21bを結ぶ方向に平行に延びる。第3および第4ばね部材26, 27は、第1および第2ばね部材24, 25から第1光軸19方向に間隔をあけて平行に光源3よりに設けられる。第1～第4ばね部材24, 25, 26, 27の一端部は中継基板23に取付けられ、第1～第4ばね部材24, 25, 26, 27の他端部は第1保持部材16に固定されているプリント基板28に取付けられて、第1保持部材16を弾性支持する。

【0028】

プリント基板28は、第1ボイスコイル20および後述するトラッキング用の第3ボイスコイル29と半田付けによって電気的に接続され、第1～第4ばね部材24, 25, 26, 27は、通電可能なたとえばBeCuなどからなるので、プリント基板28に取付けられる第1～第4ばね部材24, 25, 26, 27を通じて、第1ボイスコイル20および第3ボイスコイル29に電流を流すことができる。一対の永久磁石片21a, 21bの間に配置された第1ボイスコイル20に電流を流すことによって、永久磁石片21a, 21bと第1ボイスコイル20との間で第1光軸19方向に作用する電磁力が発生するので、対物レンズ4を保持し、第1～第4ばね部材24, 25, 26, 27によって弾性支持される第1保持部材16が第1光軸19方向に移動し、フォーカシングが行われる。

【0029】

また第1保持部材16には、第1光軸19に垂直な方向、かつ対向して配置される前記一対の永久磁石片21a, 21bを結ぶ方向に垂直な軸のまわりに第3ボイスコイル29が巻回される。トラッキング駆動手段12は、第3ボイスコイル29と前記永久磁石片21a, 21bとを用いて、対物レンズ4を第1光軸19と垂直な第2の方向に駆動し、トラッキングを行う。トラッキング駆動手段12の構成は、フォーカシング駆動手段11と共に用いられているので、説明を省略する。一対の永久磁石片21a, 21bの間に配置された第3ボイスコイル29に電流を流すことによって、永久磁石片21a, 21bと第3ボイスコイル29との間で第1光軸19に垂直な方向、かつ記録媒体2の1半径方向である矢符52方向に作用する電磁力が発生するので、対物レンズ4を保持し、第1～第4ばね部材24, 25, 26, 27によって弾性支持される第1保持部材16が、矢符

52方向に移動し、トラッキングが行われる。

【0030】

図における記載を省略しているが、本実施の形態の光ピックアップ装置1においては、対物レンズ4と、フォーカシング駆動手段11と、トラッキング駆動手段12と、後述するレンズアセンブリ6の複数レンズのうちの第1レンズ31とを含む光学ヘッドを、記録媒体2の1半径方向にステッピングモータなどによって駆動することによってもトラッキングが行われる。

【0031】

レンズアセンブリ6は、第1光軸19を有する第1レンズ31と、第1光軸19と垂直に交差する第2光軸33を有する第2レンズ32とを含む。本実施の形態では、第1および第2レンズ31, 32は、複数のレンズからなるレンズ群で構成される。レンズアセンブリ6の第1レンズ31と第2レンズ32との間に介在し、第1および第2光軸19, 33上で、第1レンズ31よりも光源3よりも光反射手段34が設けられる。光反射手段34は、光源3からの光および記録媒体2からの反射光を90度曲げて、第1光軸19と第2光軸33とを垂直に交差させる。前記第2レンズ32は、光反射手段34よりも光源3よりも配置され、光源3の光を光反射手段34へ導くとともに光反射手段34からの光を受光素子5へ導く。第1レンズ31には、第1光軸19まわりに巻回される第2ボイスコイル30が設けられる。

【0032】

本実施の形態の光ピックアップ装置1は、さらに第1レンズ31を支持する第1支持体36と、第2レンズ32を支持する第2支持体39とを含む。第1支持体36は、第1光軸19に垂直に延びる弾性材料からなる第1支持部材37と、第1支持部材37から第1光軸19方向に光源3よりも間隔をあけて平行に設けられる弾性材料からなる第2支持部材38とを含む。第1レンズ31は、第2保持部材35に保持され、第1および第2支持部材37, 38の内周側端部は、第2保持部材35に取付けられる。第1および第2支持部材37, 38の外周側端部は、前記ヨーク22a, 22bの内方、かつ永久磁石片21a, 21bの光源3よりも設けられ、第1光軸19に垂直に延びる第1固定部材40に取付けられ

る。したがって、第1レンズ31は、第1および第2支持部材37、38からなる第1支持体36によって弾性支持される。

【0033】

また本実施の形態では、第1支持部材37と第2支持部材38との第1光軸19方向離間距離の略中央部に、第1レンズ31（より詳しくは第1レンズ31と第2ボイスコイル30と第2保持部材35とを合わせた集合部材）の重心が配置される。

【0034】

第1および第2支持部材37、38は、通電可能などとえばBeCuなどからなり、第1および第2支持部材37、38のいずれか一方に、第1レンズ31の駆動を妨げることがない程度の通電可能なワイヤを設け、ワイヤによって第2ボイスコイル30に通電することができる。

【0035】

レンズ駆動手段7である第1駆動手段41は、前記第1支持体36と第2保持部材35とを含み、第2ボイスコイル30と、フォーカシング駆動手段11およびトラッキング駆動手段12と共に用する永久磁石片21a、21bとによって、第1レンズ31を第1光軸19方向に駆動し、記録媒体2の種類に対応した第1レンズ31の位置決めを行う。第1および第2支持部材37、38のいずれか一方を通じて第2ボイスコイル30に電流を流すことによって、永久磁石片21a、21bと第2ボイスコイル30との間に第1光軸19方向に作用する電磁力が発生し、電磁力が推力となるので、第1レンズ31を第1光軸19方向に移動することができる。

【0036】

第1レンズ31は、第1光軸19方向に間隔をあけて平行に設けられる第1および第2支持部材37、38によって支持されるので、第1レンズ31を第1駆動手段41によって、第1光軸19方向に移動するとき、第1レンズ31の第1光軸19に対する傾斜の発生を防止することができる。また第1レンズ31の重心が、第1支持部材37と第2支持部材38との第1光軸19方向離間距離の略中央部に配置されるので、たとえば第1レンズ31を含む光学ヘッドが、駆動さ

れてトラッキングが行われるとき、第1レンズ31に対して第1光軸19に垂直な方向の推力が加わっても安定な状態が保たれて、第1光軸19に垂直な方向の軸線まわりに角変位する共振モードの発生を防止することができる。

【0037】

第2レンズ32を第2光軸33に沿って駆動するレンズ駆動手段7である第2駆動手段42は、駆動用第1磁石片43と、駆動用第1コイル44と、駆動用第1ヨーク45と、第2固定部材46と、第1停止部材47と、駆動用ばね部材48とを含む。第2駆動手段42は、第2光軸33を含む平面内で、第2光軸33に平行な軸線50に沿って配置される。

【0038】

駆動用第1磁石片43は、前記軸線50方向に着磁され、光ピックアップ装置1の機体に固定されている。駆動用第1磁石片43よりも記録媒体2よりも配置される駆動用第1ヨーク45には、前記軸線50まわりに駆動用第1コイル44が巻回される。駆動用第1コイル44に電流を流すことによって、駆動用第1コイル44の電流が流れる方向に垂直な方向に磁界が形成される。その磁界によって駆動用第1ヨーク45が励磁されて、駆動用第1ヨーク45と駆動用第1磁石片43との間の吸引力が増大する。駆動用第1ヨーク45の記録媒体2側の端部には、駆動用ばね部材48の一端部が接続され、また駆動用ばね部材48の他端部は、駆動用第1ヨーク45から離間して予め定める位置に配置される第2固定部材46に接続される。第1停止部材47は、第2固定部材46と駆動用第1ヨーク45との間の予め定める位置に配置される。第2固定部材46および第1停止部材47は、光ピックアップ装置1の機体に固定される。

【0039】

第2レンズ32は、第2支持体39に支持され、第2支持体39には、貫通孔51が形成される。貫通孔51には第2光軸33方向に沿って延びる案内軸49が挿通され、案内軸49は、第2レンズ32の第2光軸33方向の移動を阻害しない位置において光ピックアップ装置1の機体に固定される。また、第2支持体39は、第2レンズ32を支持するとともに、案内軸49に関して第2レンズ32の反対側において駆動用第1ヨーク45に固定される。したがって、駆動用第

1ヨーク45が第2支持体39とともに移動するとき、第2支持体39に支持される第2レンズ32は、案内軸49に案内されて駆動用第1ヨーク45と一緒に第2光軸33方向に移動することができる。

【0040】

前述のように、駆動用第1コイル44に電流が流されたとき、駆動用第1ヨーク45と駆動用第1磁石片43との間の吸引力が増大する。この吸引力が駆動用ばね部材48の収縮力よりも大きいとき、駆動用第1ヨーク45は駆動用第1磁石片43に当接する位置まで、案内軸49に案内されて移動する。駆動用第1ヨーク45と第2レンズ32とは、第2支持体39によって固定されて一体に移動するので、第2レンズ32は、第2光軸33方向に記録媒体2側から光源3側に向って移動し、駆動用第1ヨーク45が駆動用第1磁石片43に当接する位置において位置決めされる。

【0041】

図4は、第2レンズ32が、第2駆動手段42によって、光源3側から記録媒体2側の方向に向って移動し、位置決めされた状態を示す図である。駆動用第1コイル44への通電を停止したとき、駆動用第1コイル44への通電によって形成されていた磁界がなくなるので、駆動用第1ヨーク45も励磁されなくなり、駆動用第1ヨーク45と駆動用第1磁石片43との間の吸引力は、駆動用第1コイル44に通電していた場合に比べて小さくなる。したがって、駆動用ばね部材48の収縮力が、駆動用第1ヨーク45と駆動用第1磁石片43との間の吸引力よりも大きくなり、駆動用第1ヨーク45は、駆動用ばね部材48の収縮力によって、案内軸49に案内されて第1停止部材47に当接する位置まで移動する。このことによって、駆動用第1ヨーク45と一緒に移動する第2レンズ32は、第2光軸33方向に光源3側から記録媒体2側に向って移動し、駆動用第1ヨーク45が第1停止部材47に当接する位置において位置決めされる。

【0042】

第2駆動手段42の位置決めは、オープンループ制御であり、第2レンズ32の位置を検出する位置検出器および位置検出器の検出出力をフィードバックするための回路などは、設けられていない。したがって、部品点数が少なく、装置の

組立てが容易であり、消費電力の低減および製造コストの低減が実現される。

【0043】

図5は高密度用記録媒体61の記録または再生を行う場合の、第1レンズ31と第2レンズ32との配置を簡略化して示す図であり、図6は低密度用記録媒体62の記録または再生を行う場合の、第1レンズ31と第2レンズ32との配置を簡略化して示す図である。本実施の形態では、第1レンズ31の第1光軸19と第2レンズ32の第2光軸33とは、前述のように光反射手段34によって光が曲げられるので90度に交差するけれども、図5および図6では第1レンズ31と第2レンズ32との配置の理解を容易にするために、簡略化して直列に図示している。

【0044】

高密度用記録媒体61は、たとえば、情報面を保護する保護層（以後、カバーガラスと呼ぶ）の厚みが0.1mmのデジタル光ディスクであり、高密度用記録媒体61の記録または再生には、光源3の波長：405nm、対物レンズ4のNA：0.85が用いられる。低密度用記録媒体62は、たとえば、カバーガラス厚みが0.6mmのDVDであり、このような低密度用記録媒体62の記録または再生には、光源3の波長：650nm、対物レンズ4のNA：0.6が用いられる。記録または再生の対象とする記録媒体の種類が異なり、そのカバーガラス厚みが異なるとき、第1レンズ31と第2レンズ32とが配置される間隔を変化させて、カバーガラス厚みの差に基づく球面収差を補償する。

【0045】

記録または再生の対象とする記録媒体が、カバーガラス厚みの薄い高記録密度用記録媒体61であるとき、前述のように駆動用第1コイル44に電流が流されて、駆動用第1ヨーク45が、駆動用第1磁石片43に当接する位置に、第2レンズ32の位置決めがなされる。このときの第2レンズ32と第1レンズ31との間隔をD1とする。

【0046】

一方、記録または再生の対象とする記録媒体が、カバーガラス厚みの薄い高密度用記録媒体61からカバーガラス厚みの厚い低記録密度用記録媒体62に変更

されたとき、前述のように駆動用第1コイル44への通電が停止されて、駆動用第1ヨーク45が第1停止部材47に当接する位置まで移動し、第2レンズ32の位置決めがなされる。このときの第2レンズ32と第1レンズ31との間隔をD2とする。

【0047】

高密度記録媒体61を記録または再生する場合の第1レンズ31と第2レンズ32との間隔D1は、低密度記録媒体62を記録または再生する場合の第1レンズ31と第2レンズ32との間隔D2よりも大きい。第2駆動手段42によって第2レンズ32を移動し、第1レンズ31と第2レンズ32との配置される間隔を、記録媒体のカバーガラス厚みに応じてD1またはD2のいずれかに選定することによって、記録媒体の種類が異なりカバーガラス厚みが異なることに基づく球面収差の補償を行うことができる。

【0048】

ただし、前述のように第2駆動手段42はオープンループ制御であるので、第2レンズ32の位置決めされる位置は、製造誤差および組立て誤差などによって、第2レンズ32が移動することにばらつきを有する。したがって、第2駆動手段42によって第2レンズ32を移動するだけでは、記録媒体の種類が異なることに基づく球面収差を最小にすることは困難であり、第1駆動手段41によってさらに第1レンズ31を移動させて、調整することが必要である。

【0049】

記録媒体が有するカバーガラス厚みの差には、前述の記録媒体の種類が異なることに基づく差と、記録媒体の種類は同じであるけれども記録媒体の個体ごとの製造誤差に基づく差および1つの記録媒体内において存在する厚み変動としての製造誤差に基づく差がある。記録媒体の種類が同じである場合のカバーガラス厚みの製造誤差に基づく球面収差については、第1駆動手段41によって第1レンズ31を駆動させて補償する。

【0050】

第1駆動手段41は、第2ボイスコイル30に流される電流値の制御によって、第2ボイスコイル30と永久磁石片21a, 21bとの間に第1光軸19方向

に作用する電磁力の大きさが制御される。第2ボイスコイル30に流される電流値によって定まる前記電磁力の大きさと、第1レンズ31を支持する弾性材料からなる第1支持体36を弾性変形させる力とがつりあう位置に、第1レンズ31が位置決めされる。

【0051】

第1および第2レンズ31, 32の第1および第2光軸19, 33方向における位置決めは、球面収差が最小となるように、第1および第2駆動手段41, 42によって、第1および第2レンズ31, 32が駆動されて行われる。

【0052】

第1および第2レンズ31, 32を位置決めする目標となる球面収差が最小となる位置は、たとえば次のようにして求めることができる。記録媒体2の記録面から再生した信号であるRF信号に現れるジッタ値を検出して処理回路に入力し、処理回路によってジッタ値が最小となるような出力を第1および第2駆動手段41, 42に与えて駆動を制御することによって、球面収差が最小となる第1および第2レンズ31, 32の位置決めを実現できる。

【0053】

また第1レンズ31は第1光軸19に沿って移動し、第2レンズ32は、第1光軸19と垂直に交差する第2光軸33に沿って移動する。このことによって、対物レンズの光軸方向に対して直列にレンズアセンブリの第1および第2レンズの移動範囲を大きく設ける必要がなくなるので、第1レンズ31と第2レンズ32とを光ピックアップ装置1内に収納する場所の取合いの問題を解決することができ、光ピックアップ装置1の全体構成を薄型化することができる。また球面収差の補償に必要なレンズアセンブリ6の移動を、第1レンズ31を駆動する第1駆動手段41と第2レンズ32を駆動する第2駆動手段42とによって行う。このことによって、第1および第2レンズ31, 32がそれぞれ負担する移動量を、レンズアセンブリ6の各レンズを1つの駆動手段で駆動する場合の移動量に比べて小さくすることができるので、位置決め精度を向上することができる。また、第1および第2駆動手段41, 42を同時に駆動することによって、第1および第2レンズ31, 32の位置決めまでの所要時間を短くすることができる。

【0054】

図5および図6では、高記録密度の記録媒体と低密度記録媒体の例であるDV-Dに関して説明したが、低密度記録媒体は、DVDに限定されることなく、CDおよび記録層が光軸方向に2層または多層存在する記録媒体であってもよい。

【0055】

図7は、カバーガラス厚み誤差と、波面収差およびレンズ間隔可変量との関係を示す図である。図7を用いて第1および第2レンズ31, 32の移動と波面収差の補償について説明する。図7には、記録媒体のカバーガラス厚み: 0, 1mm、記録または再生に使用する光源の波長: 405nm、対物レンズのNA: 0.85の条件において、第1および第2レンズ31, 32を移動させて波面収差の補償を行う場合の例を示す。図7に示す波面収差は、ほとんど球面収差によって占められるので、ほぼ球面収差に等しい。

【0056】

図7において、縦軸に示す波面収差 λ は、光源の波長 λ に対する比によって表されることを意味する。図7において、縦軸に示すレンズ間隔可変量とは、第2レンズ32が第2駆動手段42によって駆動されて位置決めされ、第1レンズ31と第2レンズ32との間隔が、前記D1またはD2に定められた後、さらに第1レンズ31が、第1駆動手段41によって駆動されて、第1レンズ31と第2レンズ32との間隔がD1またはD2から変化する増加分または減少分を意味する。

【0057】

図7中の第1直線71は、カバーガラス厚みの誤差と第1および第2レンズ31, 32の前記レンズ間隔可変量との関係を示す直線である。図7中の第1曲線72は、前記レンズ間隔可変量の関係に従って第1レンズ31を移動させることによって、カバーガラス厚みの誤差に基づいて発生する波面収差を減少させることのできる最小値を示す。第1曲線72ともう一つの第2曲線73との間に斜線を施して示される範囲は、第2駆動手段42によって第2レンズ32を移動させた場合に発生する波面収差のばらつきの範囲を示す。

【0058】

記録媒体の種類が異なることに基づくカバーガラス厚みの差に基づく波面収差対しては、まず第2駆動手段42によって、第2レンズ32を移動させて第2光軸33上の予め定められた位置に位置決めをして補償する。前述のように第2駆動手段42は、オープンループ制御なので、製造誤差、組立て誤差および経時変化などによって、移動のたびごとに第2レンズ32の位置決めされる位置にばらつき、すなわち波面収差にはばらつきが生じる。記録媒体のカバーガラス厚みの誤差が、図7中に示す点74であるとする。第2駆動手段42によって第2レンズ32を移動させたとき、第2レンズ32の位置決めされた位置によるばらつきがあるので、波面収差は、図7中の斜線を施した範囲内のいずれかの点たとえば点75となる。

【0059】

点75の波面収差を補償するために第1レンズ31を移動させる移動量は、直線71上の点76に対応する縦軸上のレンズ間隔可変量点77である。第1レンズ31を第1駆動手段41によって点77で与えられるレンズ間隔可変量を移動させることによって、波面収差は補償されて、最小値である第1曲線72上の点78となる。このときの波面収差は、点78に対応する縦軸上の点79によって与えられる。

【0060】

図8は、記録媒体のカバーガラス厚みが $40\text{ }\mu\text{m}$ 異なる場合、第1および第2レンズ31、32の移動量の組合せと球面収差補償の適否との関係を示す図である。カバーガラス厚みが $40\text{ }\mu\text{m}$ 異なる記録媒体に変更した場合、第1レンズ31の移動量と第2レンズ32との移動量の組合せを種々に変化させて、球面収差補償の適否について検討した。結果を図8に示す。図8の例に用いた記録または再生に使用する光源の波長: 405nm、対物レンズのNA: 0.85である。

【0061】

装置の小型化、第1レンズ31と第2レンズ32の位置決めの高速化を考えると、本実施例においては図8中の○印の移動量の組合せが好ましい。理由としては第1レンズ31の移動量が第2レンズ32の移動量よりも小さいので、第1レンズ31を収納許容空間の小さな対物レンズ4近傍に収納することができる。

【0062】

のことによって、光ピックアップ装置1全体を薄くすることが可能となり、装置使用者の利便性が向上する。また移動距離を小さくすれば駆動する力を小さくすることができるので、高速に駆動が可能となる。したがって、1枚の記録媒体内において存在するカバーガラス厚みの製造誤差に基づく球面収差を高速で補償し、信号の劣化を抑制することができる。また第2駆動手段42の移動量を大きくし、かつオープンループの駆動を行えば、装置の小型化および駆動の高速化が可能であり、かつセンサーが不要となり周辺の回路等を削減できる。

【0063】

図9は、本発明の第2の実施の形態である光ピックアップ装置81の構成を簡略化して示す断面図である。本実施の形態の光ピックアップ装置81は、実施の第1形態の光ピックアップ装置1と類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。光ピックアップ装置81は、第2駆動手段82を含む。本実施の形態において注目すべきは、第2駆動手段82が、第2レンズ32が位置決めされる係止部を3つ備える点である。

【0064】

第2レンズ32を第2光軸33に沿って駆動するレンズ駆動手段7である第2駆動手段82は、駆動用第2磁石片83と、駆動用第2コイル84と、駆動用第2ヨーク85と、第2停止部材86と、可動片87とを含む。可動片87には、光源3側の端部に板ばね部材88が設けられ、板ばね部材88の遊端部には突起部材89が設けられる。また可動片87には、第2支持体39が固定され、可動片87は、第2レンズ32および第2支持体39とともに移動することができる。第2駆動手段82は、第2光軸33を含む平面内で第2光軸33に平行な軸線50に沿って配置される。

【0065】

駆動用第2ヨーク85は、鉄などの磁性材料からなる断面形状がL字状を有する部材であり、光ピックアップ装置81の機体に固定される。駆動用第2ヨーク85の軸線50に対して垂直に延びる垂直部材85aの端部付近には、駆動用第2磁石片83が固定される。駆動用第2ヨーク85の軸線50に対して平行方向

に延びる水平部材85bの光源3側の端部には、第2停止部材86が取付けられる。第2停止部材86には、突起部材89を係止して、第2レンズ32を位置決めする第1～第3係止部90, 91, 92が、第2光軸33方向に、軸線50に沿って光源3側から記録媒体2側に向って、この順序で形成される。

【0066】

駆動用第2磁石片83は、軸線50に垂直な方向に着磁され、前述のように駆動用第2ヨーク85の垂直部材85aに固定される。可動片87には、軸線50まわりに駆動用第2コイル84が巻回される。駆動用第2コイル84に電流が流されるとき、駆動用第2コイル84を含む平面内において、駆動用第2コイル84の内方には軸線50に垂直な方向に磁界が形成され、その磁界によって駆動用第2コイル84には軸線50の方向に推力が発生する。その推力によって、可動片87、第2支持体39および第2レンズ32が、軸線50方向に駆動される。

【0067】

図10は第2レンズ32が、第2駆動手段82によって、光源3側から記録媒体2側の方向に向って移動し、第2係止部91に突起部材89が係止されて位置決めされた状態を示す図であり、図11は第2レンズ32が、第2駆動手段82によって、光源3側から記録媒体2側の方向に向って移動し、第3係止部92に突起部材89が係止されて位置決めされた状態を示す図である。

【0068】

駆動用第2コイル84に電流を流すことによって、駆動用第2コイル84に、軸線50に平行でかつ記録媒体2側に向う方向に推力が発生するとき、第2レンズ32は光源3側から記録媒体2側に向って移動する。このとき可動片87に設けられた板ばね部材88は、可動片87が移動するのにともない弾性変形して撓るので、突起部材89は第1係止部90から第2係止部91に移動することができる。突起部材89が第2係止部91にはまり込んだとき、駆動用第2コイル84への通電を停止すれば、可動片87は、突起部材89が第2係止部91にはまり込んだ位置に位置決めされる。すなわち、可動片87と一体に移動する第2レンズ32も、突起部材89が第2係止部91にはまり込んだ位置に位置決めされる。

【0069】

さらに、駆動用第2コイル84への通電を行うと、可動片87が光源3側から記録媒体2側に向って移動し、前述のように突起部材89は第3係止部92まで移動することができるので、第2レンズ32は突起部材89が第3係止部92にはまり込んだ位置に位置決めされる。

【0070】

駆動用第2コイル84に流す電流の方向を、前述の方向と逆にすることによって、駆動用第2コイル84に軸線50に平行でかつ光源3側に向う方向に推力が発生するので、駆動用第2コイル84の巻回された可動片87は、すなわち第2レンズ32は、前述の方向とは逆方向である記録媒体2側から光源3側に向って移動し、第3係止部92から第1係止部90までの任意の位置に位置決めされる。このことによって、記録媒体の種類が異なるとき、記録媒体のカバーガラス厚みに対応した位置に、より精度よく第2レンズ32の位置決めをすることができる。

【0071】

以上に述べたように、本発明の第1および第2の実施の形態では、レンズアセンブリ6の各レンズを個別的に移動する駆動手段7は、第1および第2駆動手段41, 42の2つであるけれども、これに限定されることなく、2つを超える駆動手段を有する構成であってもよい。また、第1レンズ31と第2レンズ32とは、第1光軸19と第2光軸33とが垂直に交差する配置であるけれども、これに限定されることなく、第1および第2レンズ31, 32は、第1光軸19と第2光軸33とが任意の角度で交差する配置であってもよく、また直列に配置されてもよい。また、第1および第2レンズ31, 32は、複数枚のレンズで構成されるけれども、これに限定されることなく、第1および第2レンズは一枚のレンズで構成されてもよい。また、第2駆動手段42によって第2レンズ32の位置決めされる位置は、2または3であるけれども、これに限定されることなく、3を超える位置に位置決めされる構成であってもよい。

【0072】

【発明の効果】

本発明によれば、記録媒体の種類に対応した記録面の位置に焦点を合わせ球面収差が小さくなるように、レンズアセンブリの各レンズを個別的に光軸に沿って移動するレンズ駆動手段を含むので、レンズアセンブリの複数のレンズを個別的に変位させることによって、レンズアセンブリの各レンズの移動距離を小さくすることができるので、位置決め精度を向上することが可能である。また、各レンズを同時に駆動することができるので、位置決めまでの時間を短くすることが可能である。

【0073】

また本発明によれば、第1レンズは、記録媒体の回転軸線に沿う方向にある第1光軸に沿って移動し、第2レンズは、光反射手段によって光軸の方向が変更されて第1光軸と交差する第2光軸に沿って移動する。このことによって、対物レンズの光軸方向に対して直列にレンズアセンブリの第1および第2レンズの移動範囲を大きく設ける必要がなくなるので、第1レンズと第2レンズとを装置内に収納する場所の取合いの問題を解決することができ、装置の全体構成を薄型化することができる。

【0074】

また本発明によれば、球面収差の補償に必要なレンズアセンブリの各レンズの移動を、第1レンズを駆動する第1駆動手段と第2レンズを駆動する第2駆動手段との2つの駆動手段によって行う。また、永久磁石片は、第1ボイスコイルと第2ボイスコイルとの外方に配置され、フォーカシング駆動手段と第1駆動手段とによって共用されるので、永久磁石片およびヨークなどの部品点数を少なくすることができる。このことによって、装置全体を小型軽量化できるとともに、組立てを容易にし、低消費電力および製造コスト低減を実現することができる。

【0075】

また本発明によれば、第1レンズと第2レンズとの移動量が異なるので、種類の異なる記録媒体の記録または再生を行うとき、保護層の厚みの差によって発生する球面収差を、移動量が大きい方のレンズによって補償し、保護層の厚みの製造誤差に基づいて発生する球面収差を、移動量が小さい方のレンズで補償することができる。また、移動量が小さい方のレンズは、高速で駆動することができる

ので、1枚の記録媒体内において存在する保護層の厚みの製造誤差に基づく球面収差を高速で補償し、信号の劣化を抑制することができる。

【0076】

また本発明によれば、第1レンズの移動量が、第2レンズの移動量よりも小さいので、移動量が小さい第1レンズを収納許容空間の小さな対物レンズの近傍に収納することができる。このことによって、装置全体を薄くすることが可能となり、装置使用者の利便性が向上する。

【0077】

また本発明によれば、第1または第2レンズは、光軸方向に間隔をあけて互いに平行に設けられる第1および第2支持部材によって支持されるので、第1または第2レンズを光軸方向に移動するとき、光軸に対する傾斜の発生を防止することができる。

【0078】

また本発明によれば、第1レンズまたは第2レンズのいずれか一方の重心が、第1支持部材と第2支持部材との光軸方向離間距離の略中央部に配置されるので、第1または第2レンズが、光軸に垂直な方向に移動するとき、駆動の推力が加わっても安定な状態を保つことができる。このことによって、レンズアセンブリの第1レンズまたは第2レンズが、光軸に垂直な移動するとき、光軸に垂直な方向の軸線まわりに角変位する共振モードの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の一形態である光ピックアップ装置1の構成を簡略化して示す断面図である。

【図2】

光ピックアップ装置1に含まれるフォーカシング駆動手段11およびトラッキング駆動手段12の構成を簡略化して示す平面図である。

【図3】

図2の正面図である。

【図4】

第2レンズ32が、第2駆動手段42によって、光源3側から記録媒体2側の方向に向って移動した状態を示す図である。

【図5】

高密度用記録媒体61の記録または再生を行う場合の、第1レンズ31と第2レンズ32との配置を簡略化して示す図である。

【図6】

低密度用記録媒体62の記録または再生を行う場合の、第1レンズ31と第2レンズ32との配置を簡略化して示す図である。

【図7】

カバーガラス厚み誤差と、波面収差およびレンズ間隔可変量との関係を示す図である。

【図8】

記録媒体のカバーガラス厚みが40μm異なる場合、第1および第2レンズ31、32の移動量の組合せと球面収差補償の適否との関係を示す図である。

【図9】

本発明の第2の実施の形態である光ピックアップ装置81の構成を簡略化して示す断面図である。

【図10】

第2レンズ32が、第2駆動手段82によって、光源3側から記録媒体2側の方向に向って移動し、第2係止部91に突起部材89が係止されて位置決めされた状態を示す図である。

【図11】

第2レンズ32が、第2駆動手段82によって、光源3側から記録媒体2側の方向に向って移動し、第3係止部91に突起部材89が係止されて位置決めされた状態を示す図である。

【符号の説明】

1, 81 光ピックアップ装置

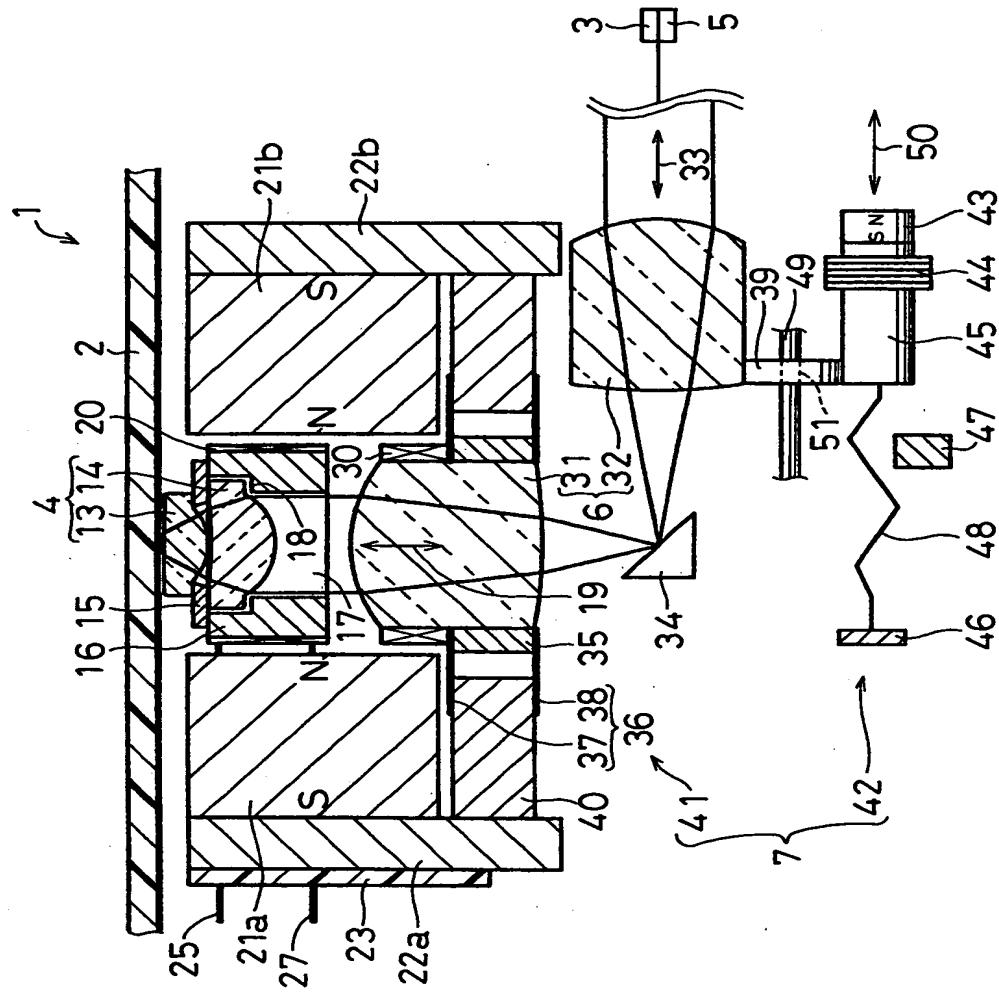
2 記録媒体

3 光源

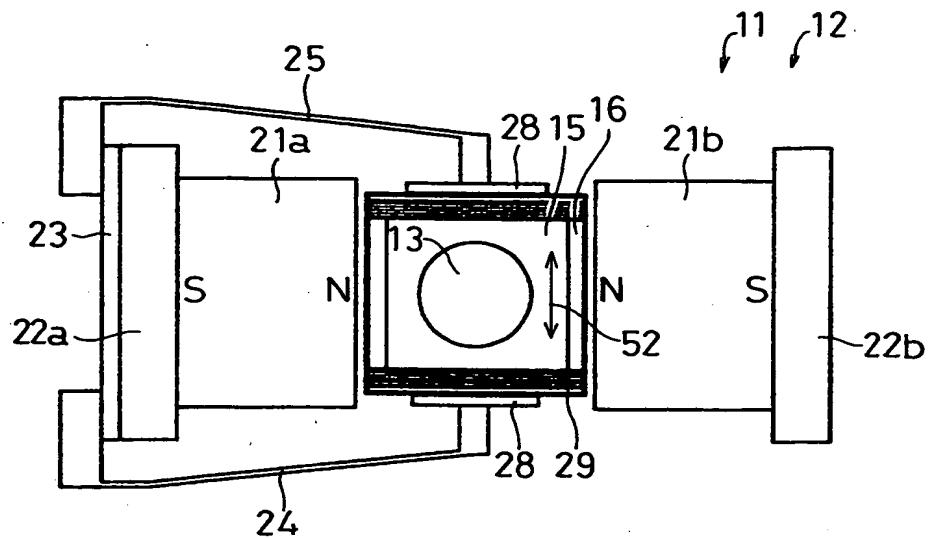
- 4 対物レンズ
- 6 レンズアセンブリ
- 7 レンズ駆動手段
- 31 第1レンズ
- 32 第2レンズ
- 36 第1支持体
- 39 第2支持体
- 41 第1駆動手段
- 42, 82 第2駆動手段

【書類名】 図面

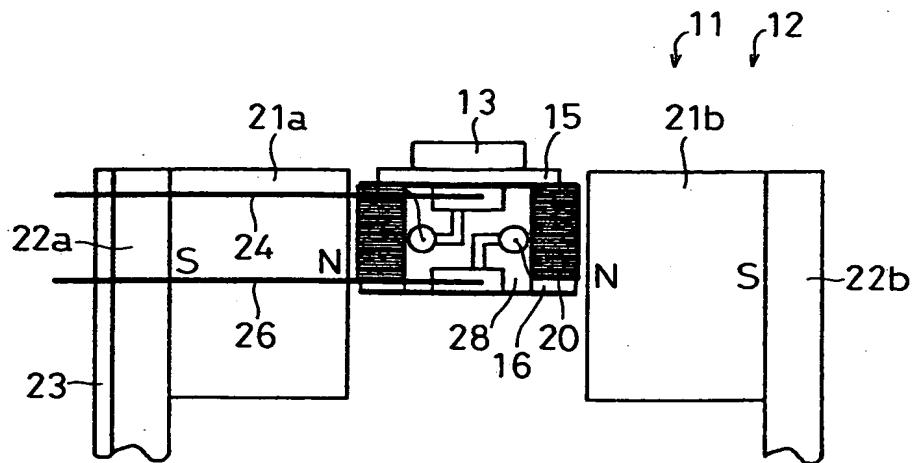
【図1】



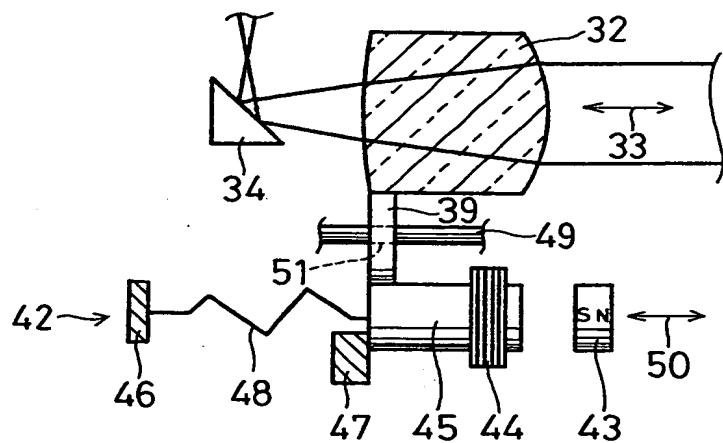
【図2】



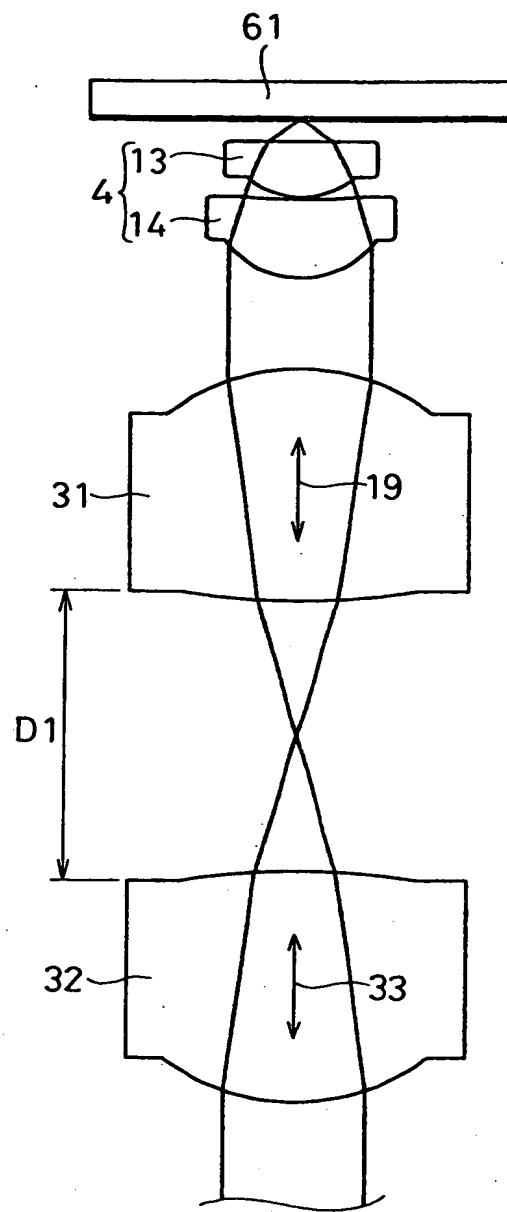
【図3】



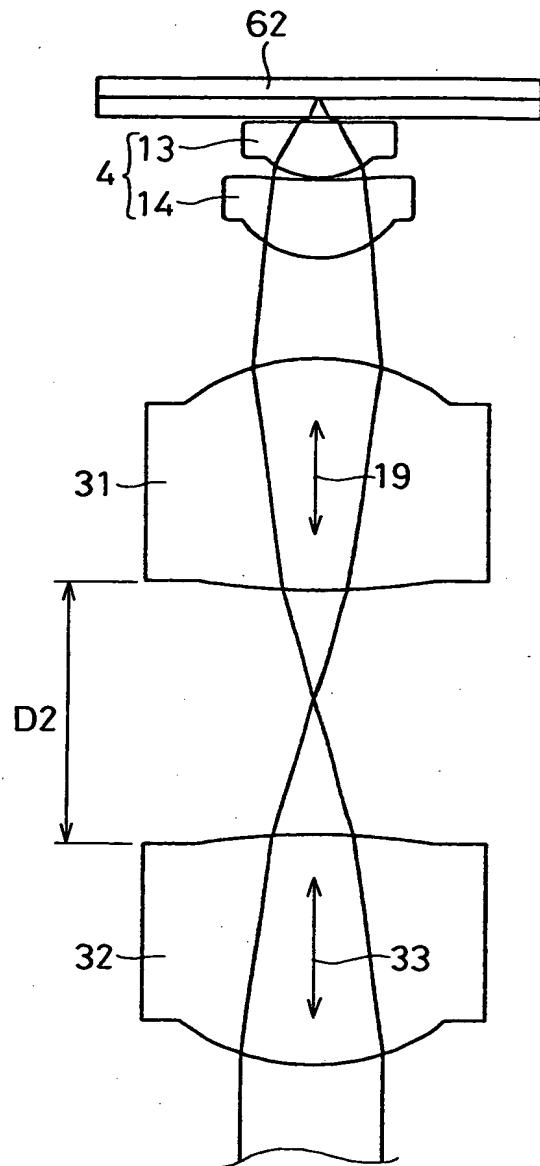
【図4】



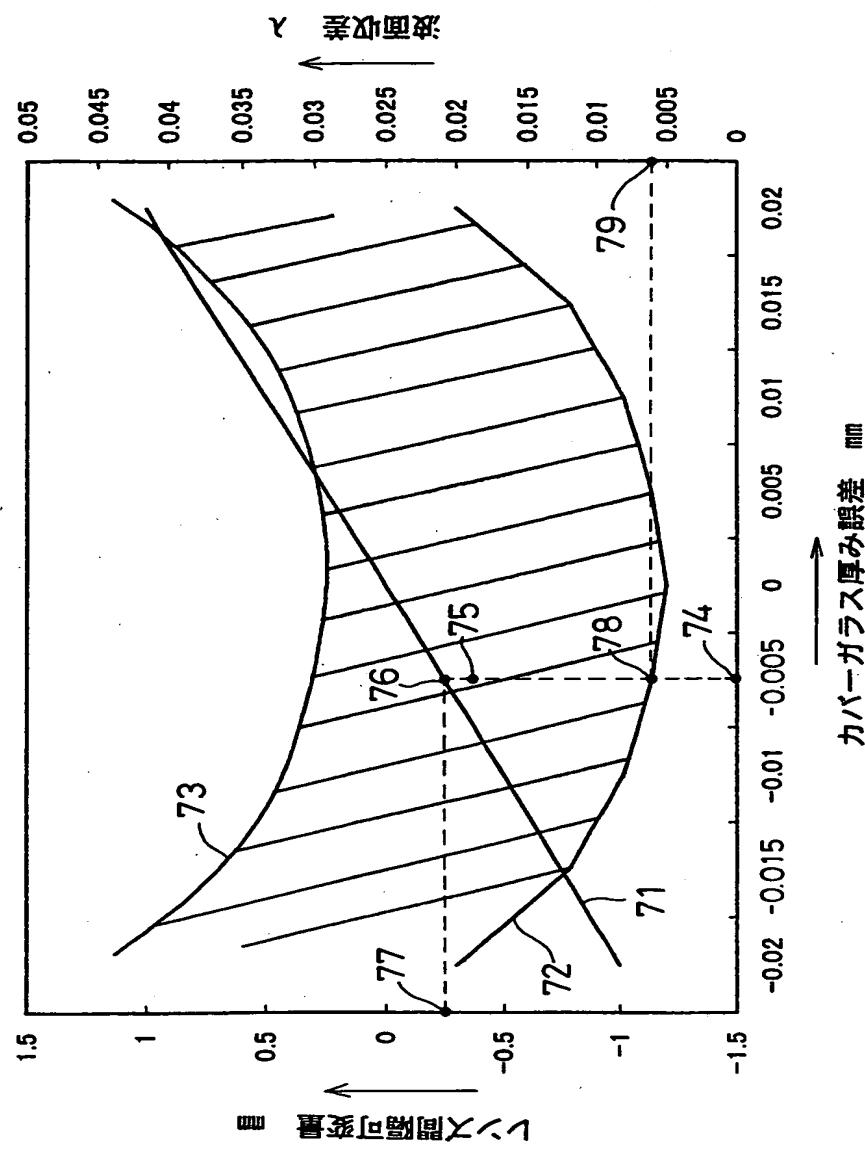
【図5】



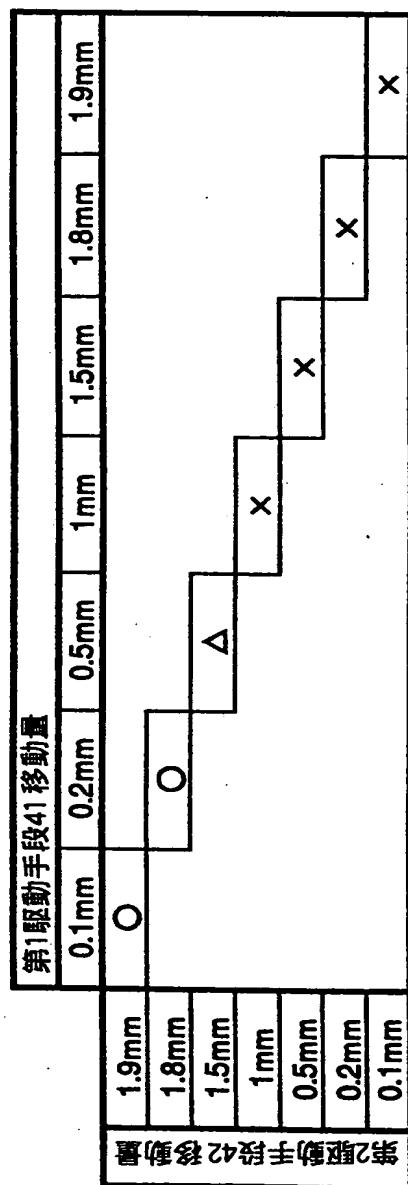
【図6】



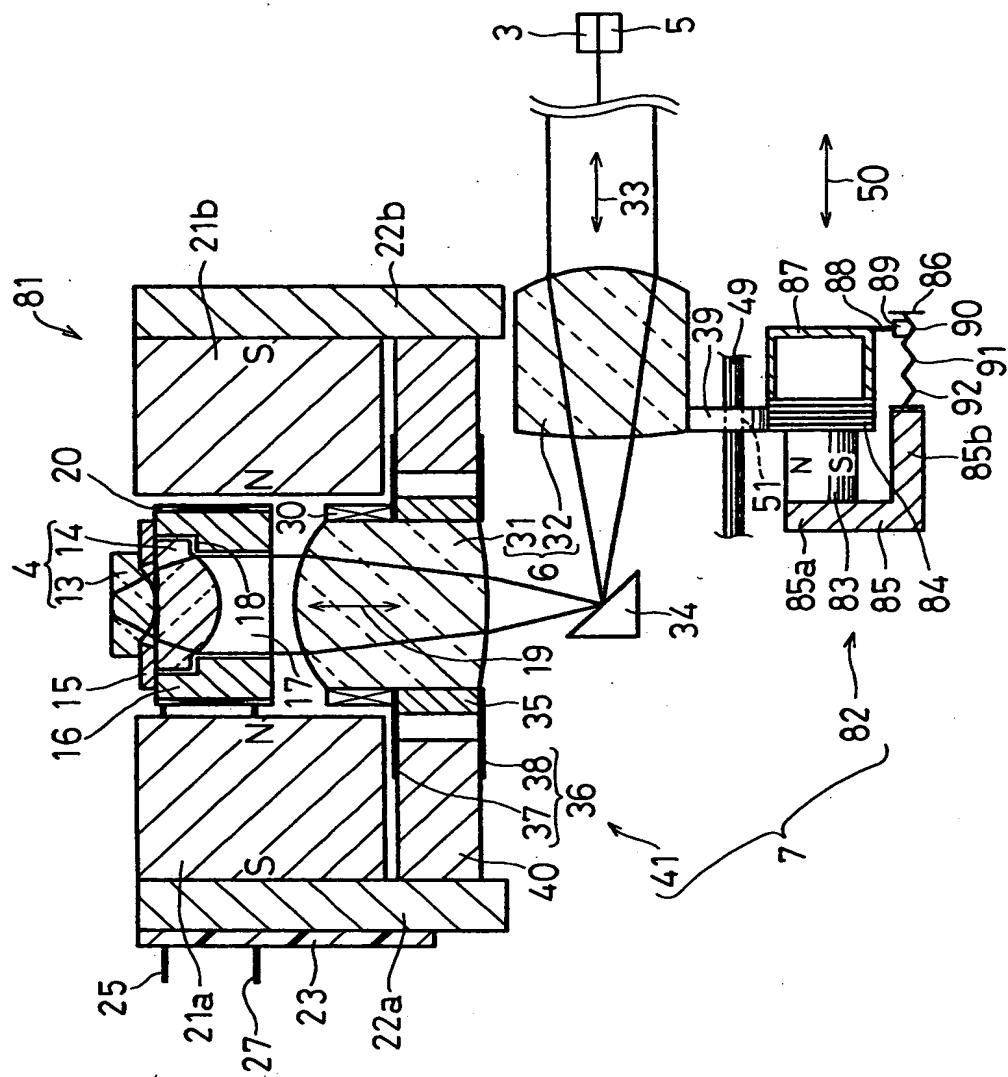
【図7】



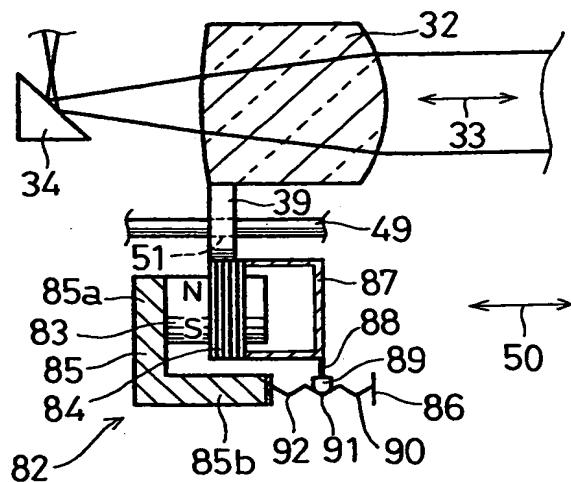
【図8】



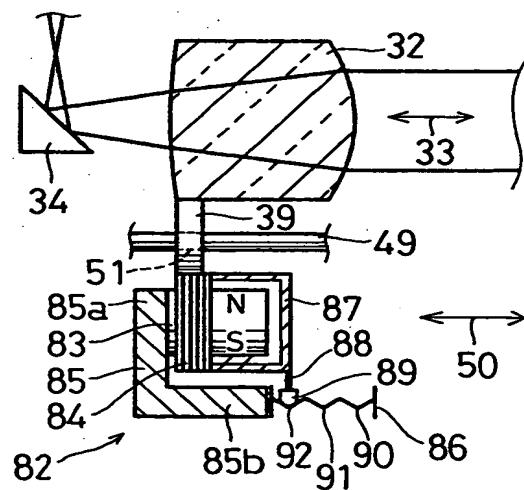
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大きい開口数の対物レンズを有する1つの光学系において、記録媒体の厚みの製造誤差に基づく球面収差と、種類が異なることによる厚み方向における記録面の位置の差に基づく球面収差との両方を補償することができ、異なる複数種類の記録媒体の記録再生をすることができる。

【解決手段】 複数のレンズを有し、各レンズが個別的に光軸に沿って変位可能であるレンズアセンブリ6が、光源3と対物レンズ4との間に介在し、記録媒体2の光透過層の厚さおよび光学系の各光学面で発生する球面収差を減少させるように、レンズ駆動手段7によって、レンズアセンブリ6の各レンズを個別的に光軸に沿って移動する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社